

*Mukhina M.T., Head of the Department of Testing Growth Regulators of Plant and Agrochemicals and Pesticides
Lammas M.E. Researcher at the Laboratory of Testing Elements of Agrotechnologies, Agrochemicals,
Growth Regulators of Plant and Pesticides
Pryanishnikov Institute of Agrochemistry, Pryanishnikova str., 31A, 127550, Moscow, Russia, lm190587@mail.ru*

The results of studies on the composition and abundance of microorganisms, as well as the yield of spring barley under the action and aftereffect of the drug Restart (live cells of the Rhodococcus erythropolis OPI-01 strain, at least $1-5 \times 10^9$ CFU/ml) under the conditions of the Central region of the Non-Chernozem zone of the Russian Federation is presented. The use of biogrowth stimulants helps to increase the yield of spring barley, which subsequently contributes to an increase in the number of microorganisms in the soil when plants are treated with Restart. The yield of spring barley was higher in the year of aftereffect of the drug by an average of 3.1-4.1% for the variants of the experiment.

Keywords: microbiological activity, biostimulants, barley, productivity, microorganisms.

УДК 633.853.52

DOI: 10.25680/S19948603.2022.128.24

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОИ

*В.И. Лазарев, Ж.Н. Минченко, Б.С. Ильин, Курский федеральный аграрный научный центр
Россия, Курск, Карла Маркса, 70 б, *E-mail: vla190353@yandex.ru*

*Работа выполнена в рамках государственного задания
ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр» по теме № 0632- 2019-0010.*

В опытах ФГБНУ «Курский ФАНЦ» в 2019-2021 г. проводились исследования по определению влияния различных видов гуминовых удобрений на рост и развитие, урожайность и качество зерна сои в условиях черноземных почв Курской области. Изучали эффективность использования гуминовых удобрений отечественного (ЭКО-СП) и зарубежного (Фульвигрейн Классик, Гумифул Про) производства при обработке семян и посевах сои в фазе 3-го и 6-го тройчатого листа. Проведенные исследования показали, что обработка семян и некорневая подкормка посевов сои гуминовыми удобрениями оказывала положительное влияние на рост и развитие растений, способствовала повышению урожайности сои на 2,6-3,4 ц/га, увеличивала содержание белка в зерне на 1,1-1,7%, жира на 0,4-0,7%. Сравнительная оценка эффективности различных видов гуминовых удобрений отечественного и зарубежного производства при возделывании сои свидетельствует о том, что влияние изучаемых препаратов на урожайность и качество зерна было практически одинаковым. Экономическая эффективность обработки семян и посевов сои в большей степени зависела от стоимости самих удобрений и доз их внесения. Наиболее экономически выгодным гуминовым удобрением на посевах сои был агрохимикат на основе гумусовых веществ ЭКО-СП, обработка семян и посевов которым обеспечивала получение 65009 руб/га условно чистого дохода при уровне рентабельности 177,5%. Экономические показатели использования гуминовых удобрений зарубежного производства на посевах сои были несколько ниже: величина условно чистого дохода составила 62416 и 63674 руб/га, а уровень рентабельности – 172,4 и 172,9% соответственно.

Ключевые слова: соя, гуминовые удобрения, ЭКО-СП, Фульвигрейн Классик, Гумифул Про, урожайность, структура урожая, содержание белка, жира, экономическая эффективность.

Для цитирования: В.И. Лазарев, Ж.Н. Минченко, Б.С. Ильин Влияние гуминовых удобрений на урожайность и качество зерна сои //Плодородие. – 2022. – №5. – С. 94-100. DOI: 10.25680/S19948603.2022.128.24.

В современных сложных экономических условиях ведения сельскохозяйственного производства основным стабилизирующим и наиболее эффективным фактором повышения плодородия почв, получения высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур, является биологизация земледелия [1, 2]. При разработке и внедрении в производство биологических систем земледелия должны строго учитываться основополагающие принципы их построения: рациональное использование природно-ресурсного потенциала агроландшафтов, адаптация к почвенно-климатическим условиям хозяйств, совершенствование агротехнологий с учетом адаптивного потенциала растений, повышение эффективности естественной регуляции биологического компонента агроценозов [3, 4].

По мнению В.И. Кирюшина [5], биологизация земледелия должна осуществляться на принципах интегрированного экологизированного подхода, основу которого должны составлять органическое земледелие, преимущественное применение агротехнических, биологических приемов борьбы с сорняками, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур с целью получения высоких и стабильных урожаев экологически безопасной продукции. При этом следует учитывать зональные почвенно-климатические условия, а также особенности сортовой агротехники культур.

Важным элементом современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур является использование биологических препаратов, регуляторов роста растений, био- и микроэлементных удобрений нового поколения, способствующих повышению уро-

жайности и качества продукции, снижению пестицидной нагрузки на почву и растения [6-8].

В качестве биоудобрений в последнее время при возделывании сельскохозяйственных культур широко используют различные виды гуминовых удобрений как отечественного, так и зарубежного производства [9,10]. Они представляют собой высокомолекулярные вещества, которые, благодаря особенностям строения и физико-химическим свойствам, обладают высокой физиологической активностью, не токсичны, не канцерогенны, не мутагенны [11]. Гуминовые удобрения повышают активность процессов метаболизма в почве, способствуют размножению почвенной микрофлоры. Они обладают свойствами антидепрессантов, усиливают защитный механизм растений против действия неблагоприятных погодных условий (жара, холод), повышают устойчивость к грибным и бактериальным заболеваниям, оказывают положительное влияние на рост и развитие растений, повышают урожайность и качество сельскохозяйственных культур [12-14].

Наиболее распространенными и востребованными у сельхозтоваропроизводителей в последнее время гуминовыми удобрениями отечественного и зарубежного производства являются: Гумат калия Суфлер, Гумат Рост, Гумат Сила жизни, Биоплант Флора, Гумат Плодородие, Гумистим, Гумифул Про, Гумимакс, Фульвогумат, Фульвигрейн Классик, ЭКО-СП, Эдагум СМ, и др.

Цель наших исследований – определить эффективность обработки семян и некорневых подкормок сои гуминовыми удобрениями, их влияние на урожайность и качество зерна в почвенно-климатических условиях Курской области.

Методика. Полевые опыты по изучению эффективности различных видов гуминовых удобрений на посевах сои проводили в лаборатории технологий возделывания полевых культур ФГБНУ «Курский ФАНЦ» в 2019-2021 г. в зерновом севообороте: 1 – яровой ячмень; 2 – соя; 3 – яровая пшеница. Изучали эффективность обработки семян и некорневых подкормок сои в фазе 3-го и 6-го тройчатого листа гуминовыми удобрениями отечественного (ЭКО-СП) и зарубежного (Фульвигрейн Классик, Гумифул Про) производства.

ЭКО-СП (ООО «ЭКОР-СП», Россия – агрохимикат на основе гумусовых веществ производимый из низинного торфа. Это гуминовое удобрение содержит гуминовые и фульвокислоты, растительные гормоны, органические кислоты, микроэлементы в хелатной форме, а также полезную почвенную микрофлору. ЭКО-СП характеризуется высокой химической чистотой и растворимостью, обладает адаптогенными свойствами, повышает устойчивость растений к различным заболеваниям и неблагоприятным условиям среды. Агрохимикат на основе гумусовых веществ может применяться для обработки как семян, так и посевов сельскохозяйственных культур практически на всех этапах вегетационного периода.

Фульвигрейн Классик (Германия) – это органоминеральное удобрение на основе гуминовых и фульвокислот, обладающее универсальными антистрессантными свойствами, содержащее соли гуминовых и фульвокислот, микроэлементы, аминокислоты, ауксины. Препарат оказывает стимулирующее влияние на деление клеток и закладку генеративных органов, что приводит к повы-

шению урожайности и качества продукции. Фульвигрейн Классик способствует повышению устойчивости растений к стрессам различного происхождения, повышает способность растений усваивать питательные вещества, стимулирует развитие вегетативной массы.

Гумифул Про (Испания) – это высококонцентрированное органоминеральное удобрение на основе гуминовых и фульвокислот, которое производится из бурого угля и обогащается макро- и микроэлементами. Препарат на 50% состоит из гуминовых кислот, на 10 из фульвокислот и на 8% из калия. Гумифул Про стимулирует развитие полезной почвенной микрофлоры, способствует восстановлению структуры почвы, ускоряет плодonoшение, повышает устойчивость растений к различным заболеваниям и стрессам. Препарат рекомендуется применять для обработки семян и вегетирующих растений (табл. 1), а также при проведении почвенной мелиорации.

1. Обработка семян и вегетирующих растений сои гуминовыми удобрениями

Вариант опыта	Обработка семян	Обработка посевов	
		фаза 3-го тройчатого листа	фаза 6-го тройчатого листа
1. Контроль (без обработки препаратами)	-	-	-
2. ЭКО-СП	0,3 л/т	1,2 л/га	1,2 л/га
3. Фульвигрейн Классик	0,8 л/т	0,4 л/т	0,4 л/т
4. Гумифул Про	0,1 кг/т	0,1 кг/га	0,1 кг/га

Варианты в полевом опыте располагались систематически в один ярус. Повторность в опытах 3-кратная. Площадь учетной делянки 200 м² (4 м x 50 м).

Почва опытного участка – черноземом типичный, мощный. Содержание гумуса (по Тюрину) в пахотном слое почвы – 5,3%, щелочногидролизующего азота – 69,0 мг/кг, подвижных форм фосфора и калия (по Чирикову) – 8,8 и 14,5 мг/кг соответственно, реакция почвенной среды слабокислая – pH 5,4.

Сою сорта Казачка в полевом опыте возделывали по общепринятой в хозяйствах Курской области технологии. Способ посева – рядовой с шириной междурядий 15 см, норма высева – 0,6 млн всхожих семян на 1 га. Перед посевом под культивацию фоновно вносили удобрения в дозе N₃₀P₃₀K₃₀. Уборку урожая проводили прямым комбайнированием, учет-методом сплошного учета (всей учетной площади делянки). Пересчет урожая осуществляли на 100%-ную чистоту и 12%-ную влажность зерна.

Структуру урожая сои определяли по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985). Проращивание зерна сои для определения энергии прорастания и лабораторной всхожести семян проводили по ГОСТу 12038-84 (2011).

Содержание белка и жира в зерне сои определяли на анализаторе «InfratecTM1241». Для обработки экспериментальных данных применяли дисперсионный метод математического анализа по Б.А.Доспехову (1985).

Погодные условия, сложившиеся в 2019-2021 г., были типичными для Курской области – теплые и засушливые. Среднесуточная температура воздуха в период вегетации сои (май-сентябрь) была на 1,1-1,4°C выше среднегодовой температуры этого периода, а сумма осадков составляла 72,3-86,7% от среднегодового их количества (288 мм).

Результаты и их обсуждение. Результаты проращивания семян сои в лабораторных условиях показали, что гуминовые удобрения способствовали повышению энергии прорастания (количество проросших семян на 3-й день проращивания) на 2-7%, а лабораторной всхожести (количество проросших семян на 7-й день проращивания) на 2-6% по сравнению с контрольным вариантом, где обработку семян не проводили.

Максимальный стимулирующий эффект в опыте отмечен в варианте с обработкой семян гуминовым удобрением Гумифул Про в дозе 0,1 кг/т, энергия прораста-

ния семян повышалась на 7%, лабораторная всхожесть – на 6%. При обработке семян гуминовыми удобрениями ЭКО-СП в дозе 0,3 л/т и Фульвигрейн Классик в дозе 0,8 л/т энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян были несколько ниже и практически равными: 90-91 и 94-95% соответственно при величине этих показателей в контрольном варианте (без обработок гуминовыми удобрениями) 86 и 91%, т. е. обработка семян сои этими удобрениями повышала энергию прорастания на 4-5%, лабораторную всхожесть на 3-4% (табл.2), (рис.1).



Контроль (без обработки семян препаратами)



ЭКО-СП обработка семян, 0,3 л/т



Фульвигрейн Классик, обработка семян, 0,8 л/т



а

б

Гумифул Про, обработка семян, 0,1 кг/т

Рис. 1. Семена сои (а – на 3-й день, б – на 7-й день проращивания) после обработки гуминовыми удобрениями

2. Влияние гуминовых удобрений на количество проросших семян сои на 3-й (энергия прорастания) и 7-й день (лабораторная всхожесть) проращивания

Показатель	Вариант опыта			
	Конт-роль	ЭКО-СП	Фульви-грейн Классик	Гумифул Про
Энергия прорастания, % (число проросших семян на 3-й день)	86	90	91	93
Лабораторная всхожесть, % (число проросших семян на 7-й день)	91	94	95	97

При обработке семян сои гуминовыми удобрениями полевая всхожесть их повышалась на 3,5% и практически не зависела от вида гуминовых удобрений (табл. 3). Гуминовые препараты оказывали положительное влияние на рост и развитию растений сои, образование более мощной вегетативной массы и корневой системы в сравнении с контрольным вариантом.

Соя, как и большинство бобовых культур, в симбиозе с клубеньковыми бактериями способна усваивать азот воздуха. Однако, будучи новой культурой в Курской области, обязательным приемом ее возделывания является инокуляция семян активными штаммами вирулентных клубеньковых бактерий. Интенсивность функционирования ризобияльно-бобового симбиоза находится в тесной зависимости от активности симбио-

тического аппарата, для характеристики которого используют такие показатели как количество и масса клубеньков на одно растение [15].

3. Влияние различных видов гуминовых удобрений на полевую всхожесть семян (в среднем за 2019-2021 г.)

Показатель	Вариант опыта			
	Контр-оль	ЭКО-СП, 0,3 л/т	Фульви-грейн Классик, 0,8 л/т	Гумифул Про, 0,1 кг/т
Число взойшедших семян на 1 м ²	54,2	56,3	56,3	56,3
Полевая всхожесть, %	90,3	93,8	93,8	93,8

Результаты исследований показали, что использование различных видов гуминовых удобрений при возделывании сои оказывало положительное влияние на симбиотическую деятельность растений, повышало активность бобово-ризобияльного симбиоза, способствовало повышению количества и массы азотфиксирующих клубеньков на растениях сои. Установлено, что гуминовые удобрения при обработке семян и посевов сои в фазе третьего и шестого тройчатого листа способствовали повышению количества клубеньков на корнях растений сои на 10,71-11,55 шт/растение, увеличивали массу азотфиксирующих клубеньков на 1,05-1,16 г/растение в сравнении с вариантом, где гуминовые препараты не применяли (рис. 2, 3).

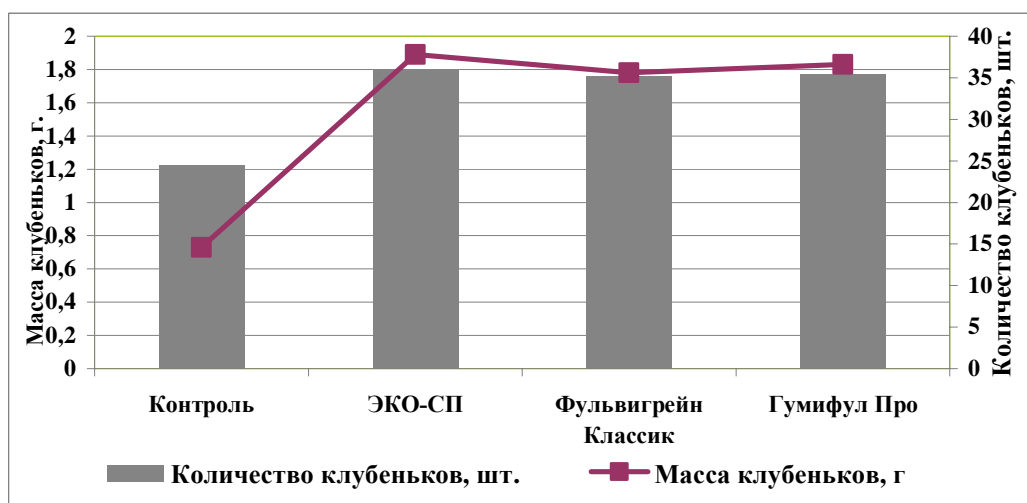


Рис 2. Влияние различных видов гуминовых удобрений на симбиотическую деятельность растений сои (в среднем за 2019-2021 г.)

Количество азота, фиксированное корнями сои в результате симбиотической деятельности клубеньковых бактерий за вегетационный период, рассчитанное по коэффициенту Хопкинса-Питерса, в вариантах с использованием гуминовых удобрений составило 90,8-92,1 кг/га, что более чем на 60% удовлетворяет потребность растений в нем.

Самые низкие показатели азотфиксации отмечены в контрольном варианте – 65,1 кг/га. Использование гуминовых удобрений при возделывании сои создавало оптимальные условия для азотфиксации, что способствовало увеличению количества фиксированного азота воздуха на 25,7-27,0 кг/га в сравнении с контрольным вариантом. В варианте с использованием

агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП количество фиксированного азота растениями сои было максимальным и составило 92,1 кг/га.

Гуминовые удобрения оказывали существенное влияние на структуру урожая сои. Так, обработка семян и посевов сои агрохимикатом на основе гумусовых веществ ЭКО-СП способствовала увеличению числа бобов с одного растения на 1,5, числа зерен в бобе на 0,18, массы 1000 зерен на 4,5 г в сравнении с аналогичными элементами структуры урожая в контрольном варианте.

Эффективность гуминового удобрения Гумифул Про при тех же сроках внесения была несколько ниже (табл. 4).

**4. Влияние гуминовых удобрений на структуру урожая сои
(в среднем за 2019-2021 г.)**

Показатель	Вариант опыта			
	Конт- роль	ЭКО- СП	Фульви- грейн Классик	Гумифул Про
Высота прикрепления нижнего боба, см	21,9	22,8	22,9	24,0
Число бобов с 1 растения	18,9	20,4	20,2	19,8
Число зерен в 1 бобе	1,88	2,06	2,03	2,00
Масса зерна с 1 растения, г	4,48	5,49	5,22	4,90
Масса 1000 зерен, г	125,7	130,2	127,2	126,0

Очень важным морфологическим показателем строения сои, от которого во многом зависят качество и эффективность уборки урожая, является высота прикрепления нижних бобов к стеблю растения. В среднем за годы исследований в контрольном варианте высота прикрепления нижнего боба к растению сои составила 21,9 см. Применение гуминовых удобрений положительно влияла на этот показатель. В вариантах с обработкой семян и посевов гуминовыми удобрениями в фазе 3-го и 6-го тройчатого листа высота прикрепления нижнего боба к растению сои колебалась в пределах 22,6-24,0 см, что на 0,7-2,1 см выше, чем в контрольном варианте, где гуминовые удобрения не применяли.

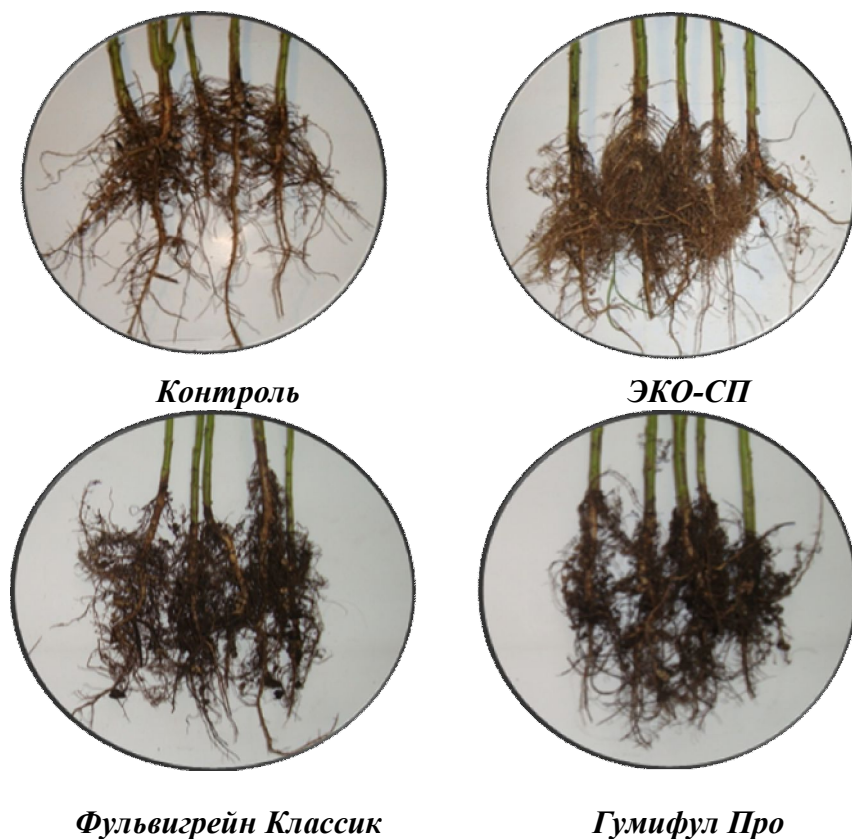


Рис. 3. Корневая система сои с клубеньками азотфиксирующих бактерий в вариантах с обработкой различными гуминовыми удобрениями

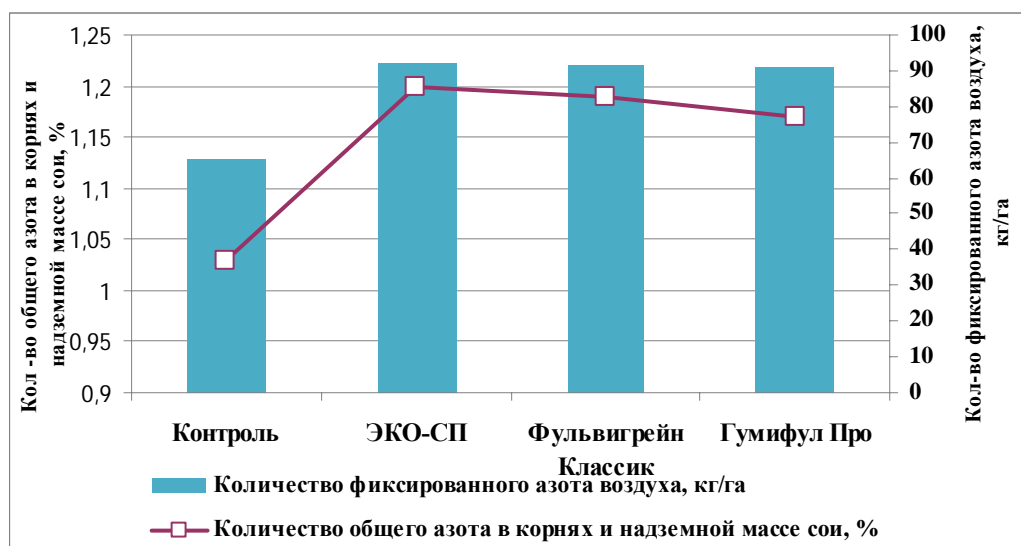


Рис. 4. Влияние различных видов гуминовых удобрений на фиксацию азота симбиотическим аппаратом сои (в среднем за 2019-2021 г.)

Оптимальные элементы структуры урожая, полученные в вариантах с применением гуминовых удобрений, определяли величину урожайности сои. Более высокая урожайность сои во все годы исследований получена в вариантах с обработкой семян и посевов в фазах 3-го и 6-го тройчатого листа различными видами гуминовых удобрений, которая на 2,6-3,4 ц/га, или 10,9-14,3% выше в сравнении с контролем (табл. 5).

5. Эффективность влияния различных видов гуминовых удобрений на урожайность и качество зерна сои (в среднем за 2019-2021 г.)

Вариант опыта	Урожайность	Прибавка к контролю	Содержание, %	
			ц/га	белок жир
Контроль (без обработки препаратами)	23,7		35,5	22,1
ЭКО-СП – обработка семян (0,3 л/т) + обработка посевов в фазе 3-го тр. листа (1,2 л/га) + обработка посевов в фазе 6-го тр. листа (1,2 л/га)	27,1	3,4	37,2	22,8
Фульвигрейн Классик – обработка семян (0,8 л/т) + обработка посевов в фазе 3-го тр. листа (0,4 л/га) + обработка посевов в фазе 6-го тр. листа (0,4 л/га)	26,8	3,1	36,6	22,5
Гумифул Про – обработка семян (0,1 кг/т) + обработка посевов в фазе 3-го тр. листа (0,1 кг/га) + обработка посевов в фазе 6-го тр. листа (0,1 кг/га)	26,3	2,6	36,7	22,6
НСР ₀₅		0,9	0,5	0,2

Максимальную урожайность сои в опытах обеспечивали гуминовые удобрения ЭКО-СП и Фульвигрейн Классик которая была на 3,4-3,1 ц/га выше в сравнении с возделыванием сои в контрольном варианте (без внесения гуминовых удобрений). Самая низкая прибавка урожая сои была получена в варианте с обработкой семян и двукратной обработкой посевов гуминовым удобрением Гумифул Про.

В вариантах с применением гуминовых удобрений во все годы исследований получено более качественное зерно сои с содержанием белка на 1,1-1,7%, жира на 0,4-0,7% выше, в сравнении с вариантом, где гуминовые удобрения не использовали. Максимальное содержание белка и жира в зерне обеспечивал агрохимикат на основе гумусовых веществ ЭКО-СП при обработке семян и двукратной обработке посевов в фазе 3-го и 6-го тройчатого листа. В вариантах с обработкой семян и посевов сои препаратами Гумифул Про и Фульвигрейн Классик содержание белка в зерне увеличивалось на 1,1-1,3%, содержание жира – на 0,4-0,5% в сравнении с контрольным вариантом.

Экономическая эффективность различных видов гуминовых удобрений на посевах сои определялась их влиянием на продуктивность сои, стоимостью самих удобрений и дозами их внесения (табл. 6).

Так, использование различных видов гуминовых удобрений для обработки семян и посевов в период вегетации сои (фазы 3-го и 6-го тройчатого листа) способствовало повышению урожайности сои на 2,6-3,4 ц/га, увеличивало стоимость валовой продукции на 9750-12750 руб/га. Невысокая стоимость гуминовых удобрений и малые дозы их внесения обеспечивали

получение 62416-65009 руб. условно чистого дохода с 1 га и, как следствие, высокую рентабельность возделывания сои.

6. Экономическая эффективность различных видов гуминовых удобрений при возделывании сои (в среднем за 2019-2021 г.)

Показатель	Вариант опыта			
	1. Контроль	2. ЭКО-СП	3. Фульвигрейн Классик	4. Гумифул Про
1. Урожайность, т/га	2,37	2,71	2,68	2,63
2. Стоимость валовой продукции, руб.	88875	101625	100500	98625
3. Производственные затраты, руб.	35208	36616	36826	36209
4. Себестоимость, руб./т	1485,56	13511,44	13741,04	13767,68
5. Чистый доход, руб./га	53667	65009	63674	62416
6. Уровень рентабельности, %	152,4	177,5	172,9	172,4

Наиболее экономически выгодным гуминовым удобрением на посевах сои был агрохимикат на основе гумусовых веществ ЭКО-СП. Обработка семян и двукратная обработка посевов им обеспечивала получение 65009 руб./га чистого дохода, при уровне рентабельности равном 177,5%.

Экономические показатели использования гуминовых удобрений зарубежного производства (Фульвигрейн Классик, Гумифул Про) на посевах сои были несколько ниже: величина условно чистого дохода снижалась соответственно на -1335-2593 руб/га, а уровень рентабельности – на 4,6-5,1% в сравнении с использованием агрохимиката на основе гумусовых веществ ЭКО-СП.

Выводы. В результате исследований установлена высокая эффективность использования гуминовых удобрений отечественного (ЭКО-СП) и зарубежного (Фульвигрейн Классик, Гумифул Про) производства на посевах сои в почвенно-климатических условиях Курской области. Обработка семян и посевов сои различными видами гуминовых удобрений в период вегетации (фаза 3-го и 6-го тройчатого листа) обеспечивала получение 26,3-27,1 ц/га, что на 2,6-3,4 ц/га, или на 10,9-14,3% выше в сравнении с контролем, способствовала повышению содержания белка в зерне – на 1,1-1,7%, жира – на 0,4-0,7%. Сравнительная оценка эффективности различных видов гуминовых удобрений отечественного и зарубежного производства при возделывании сои свидетельствует о том, что влияние изучаемых препаратов на урожайность и качество зерна было практически одинаковым. Экономическая эффективность применения различных видов гуминовых удобрений на посевах сои определялась в основном стоимостью самих удобрений и дозами их внесения.

Литература

1. Васютин А.С., Филоненко В.А. Биологизация земледелия и улучшение экологического состояния сельскохозяйственных угодий // Защита и карантин растений. – 2013. – №9. – С.13-18.
2. Чекмарев П.А., Лукин С.В. Итоги реализации программы биологизации земледелия в Белгородской области // Земледелие. – 2014. – №8. – С. 3-6.
3. Масютенко Н.П., Кузнецов А.В., Масютенко М.Н., Брескина Г.М.. Методологические аспекты формирования экологически сбалансированных агроландшафтов // Земледелие. – 2016. – №7. – С. 5-9.
4. Иванов А.Л. Научное земледелие России: итоги и перспективы. // Земледелие. – 2014. – №3. – С. 25-29.
5. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. – М.: Изд-во МСХА, 2000. – 473 с.
6. Аллахвердиев С.Р., Ерошенко В.И. Современные технологии в ор-

ганическом земледелии //Международный журнал фундаментальных и прикладных исследований. – 2017. – № 1. – С. 76-79.

7. Лазарев В.И., Минченко Ж.Н., Башкатов А.Я. Агроэкологическое обоснование применения комплексных удобрений с микроэлементами при возделывании яровой мягкой пшеницы в условиях черноземных почв Курской области //Теоретическая и прикладная экология. – 2020. – №3. – С.153-159.

8. Ермаков Е. И. Развитие представлений о влиянии гуминовых веществ на метаболизм и продуктивность растений / Е. И. Ермаков, А. И. Попов // Вестн. Рос. акад. с.-х. наук. – 2003. – № 2. – С. 16-20.

9. Грехова, И.В. Гуминовый препарат из низинного торфа // Теоретическая и прикладная экология. – 2015. – №1. – С. 87-90.

10. Пасько С. В., Федюшкин А. В. Оптимизация минерального питания яровой пшеницы на черноземе обыкновенном // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 10. – С. 33-36.

11. Якименко О.С., Терехова В.А., Пукальчик М.А., Горленко М.В., Попов А.И. Сравнение двух интегральных биотических индексов при оценке эффективности воздействия гуминовых препаратов в модельном эксперименте //Почвоведение. – 2019. – № 7. – С. 781-792.

12. Бачиева В.С., Шефер Ю.С., Болнова С.В. Влияние удобрений на основе гуминовых кислот на урожайность и качество семян сои. – Кострома: Тр. Костромской ГСХА. – 2016. – С. 6-11.

13. Бутовец Е.С., Лукьянчук Л.М., Зиангирова Л.М. Испытание гуминовых препаратов на сое в условиях Приморского края //Вестник КрасГАУ. – 2020. – №10. – С. 42-50.

14. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха /Г. С. Посыпанов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 299 с.

UDC 633.853.52

EFFECT OF HUMIC FERTILIZERS ON THE YIELD AND QUALITY OF SOYBEAN GRAIN

V.I. Lazarev, Zh.N.Minchenko, B.S.Ilyin, Federal Agricultural Kursk Research Center, Russia, Kursk, K. Marx st., 70b,
*E-mail: yla190353@yandex.ru

In the experiments of FGBNU "Kursk FANZ" in 2019-2021. Studies were conducted to determine the effect of various types of humic fertilizers on the growth and development, yield and quality of soybean grain in the conditions of chernozem soils of the Kursk region. The effectiveness of the use of humic fertilizers of domestic (ECO-SP) and foreign (Fulvigrain Classic, Humiful Pro) production in the processing of seeds and soybean crops in the phase of the 3rd and 6th triple leaf was studied. Studies have shown that seed treatment and foliar fertilization of soybean crops with humic fertilizers had a positive effect on plant growth and development, contributed to an increase in soybean yield by 2.6-3.4 c/ha, increased the protein content in grain by 1.1-1.7%, fat by 0.4-0.7%. A comparative assessment of the effectiveness of various types of gum fertilizers of domestic and foreign production in the cultivation of soybeans indicates that the effect of the studied preparations on the yield and quality of grain was almost the same. The economic efficiency of processing seeds and soybean crops depended more on the cost of fertilizers themselves and the doses of their application. The most economically profitable humic fertilizer on soybean crops was an agro-chemical based on humus substances ECO-SP, the treatment of seeds and crops which provided 65009 rubles /ha of conditional net income at a level of profitability equal to 177.5%. The economic indicators of the use of humic fertilizers of foreign production (Humiful Pro, Fulvigrain Classic) on soybean crops were somewhat lower: the value of the conditional net income was 62416-63674 rubles/ha, and the level of profitability was 172.4 and 172.9%, respectively.

Keywords: soybeans, humic fertilizers, ECO-SP, Fulvigrain Classic, Humiful Pro, yield, yield formula, protein content, fat content, economic efficiency

For citation: V.I. Lazarev, Zh.N.Minchenko, B.S.Ilyin Effect of humic fertilizers on the yield and quality of soybean grain //Plodorodie.- 2022. – №.5 – P. 128. DOI: 10.25680/S19948603.2022.128.24.

УДК 631.51

DOI: 10.25680/S19948603.2022.128.25

СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТНОГО АЗОТА В ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМАХ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ БИОЛОГИЗАЦИИ

Х.А. Хусайнов, к.б.н. Ш.М. Абасов, к.с.-х.н., А.В. Тунтаев, Ф.Д. Елмурзаева, М.Ш. Абасов,
ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
366021, Грозный, пос. Гикало, ул. Ленина, 1, E-mail: haron-h14@mail.ru

Проведены исследования по оценке влияния приемов основной обработки почвы, с использованием средств биологизации и минеральных удобрений, на содержание минерального азота в черноземе типичном. Объект исследования: почва опытного участка – чернозем типичный среднемоощный низкогумусный, подстилаемый галечником, со средним содержанием гумуса (по Тюрину) в пахотном слое – 3,6 %, подвижного фосфора и калия (по Мачигину) – 15 и 300 мг/кг соответственно, реакция почвенной среды (потенциометрическим методом) – нейтральная (рН_{KCl} 7,1). В схеме опыта изучали варианты: сидерат (фактор А) – без сидерата, сидерат (рапс яровой); прием основной обработки почвы (фактор В) – вспашка на глубину 25-30 см, дискование на глубину 10-15 см, чизелевание на глубину 30-40 см; удобрения и биопрепарат (фактор С) – без удобрений и биопрепарата, удобрения и биопрепарат (диаммофоска, аммиачная селитра и биопрепарат V417). При дисковании с использованием биопрепарата по последствию сидерата достигнуто наибольшее содержание нитратного азота в пахотном слое почвы, в начале вегетации 2020 г. – 20 мг/кг, в конце вегетации 2020 и 2021 г. – 28 и 24 мг/кг соответственно, показатели варианта без сидерата и удобрений при этом превышались в 2-5 раз. В среднем по обработкам почвы лучшие показатели получены также при дисковании – 13 мг/кг в начале вегетации 2020 г. и 17 мг/кг в конце вегетации 2021 г. По сравнению со вспашкой и чизелеванием в начале вегетации превышение составляло 6 мг/кг (почти в 2 раза), а в конце вегетации – 5 и 2 мг/кг соответственно. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности поверхностной обработки почвы дисковыми боронами с использованием средств биологизации при недостаточной влагообеспеченности на черноземе типичном с близким залеганием галечника.

Ключевые слова: азот нитратный, приемы основной обработки почвы, сидерат, биопрепарат.